FUTURO

MAS BARATO QUE CON PETROLEO

Cómo sacar plástico de una papa

Desde que Colón la llevó a Europa, sabrosa ha sido la historia de la papa. Pero ahora, ingeniería genética mediante, ese relato tendrá un nuevo capítulo: Japón, Inglaterra y los Estados Unidos se están peleando por patentar un sistema de inseminación de unas bacterias que harán que de las papas se pueda extraer un polímero básico para la industria plástica. Estos nuevos tubérculos (y también los choclos) serán iguales a los que conocemos sólo que resultarán más pesados para la digestión. Claro que esto, a la hora de hacer números, poco les importará a los viejos granjeros, que, gracias al sol y a la tierra, se verán convertidos de una cosecha a la otra en proveedores de una sustancia similar al poliester. En la Argentina también se intenta.

Embriones limpios contra la aftosa

SATELITES PARA EMPRESAS

EL AMOR QUIMICO



UN PASO MAS CONTRA LA AFTOSA

Lavando embriones

(Por Susana Mammini)

Una importante experiencia científica con no menos trascendentes implicancias económicas para la Argentina, fue llevada a cabo por investigadores del Instituto de Patología del Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias del INTA. Los resultados obtenidos podrán ahuyentar el fantasma de la fiebre aftosa que no pocos problemas trae a la hora de comercializar las carnes argentinas en el exterior.

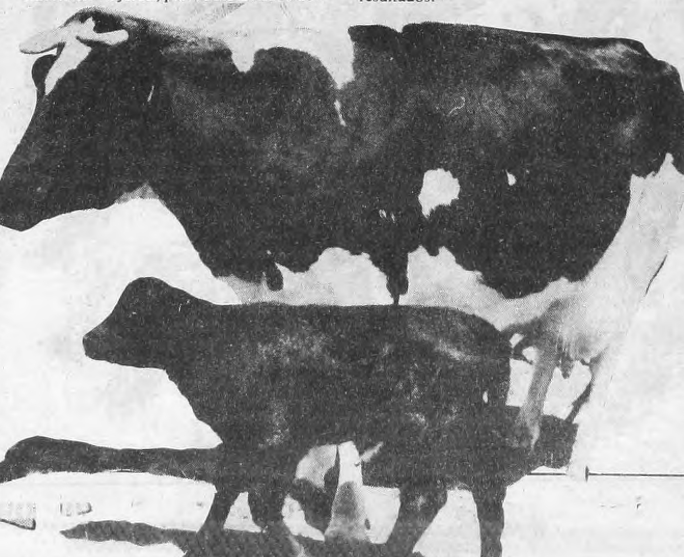
Jorge Pereira —director del INTA— explicó a **Página/12** que "fue posible demostrar que se pueden transferir embriones provenientes de vacas dadoras que fueron afectadas por fiebre aftosa a vacas receptoras sanas, sin riesgos de transmitir la enfermedad al bovino receptor y a sus crías".

Además de emprender la titánica tarea de andar explicando por el mundo que la Argentina tiene una Patagonia declarada libre de aftosa desde hace ya algunos años, los científicos vernáculos decidieron mostrar en vivo y en directo a sus pares norteamericanos que, si los embriones se "lavan" muy bien antes de los siete días de gestación, podrán ser transferidos a sus nuevas madres sin peligro de contagiar la enfermedad. "Sucede —dijo Pereira— que los virus, bacterias y otros agentes infecciosos se adhieren a la membrana pelúcida del embrión sin afectarlo hasta los siete días de gestación. Luego de ese período, dicha membrana se rompe y los organismos invaden al embrión afectándolo. Esto ya se había observado in vitro, así como la posibilidad de 'lavar' los embriones con agentes químicos hasta dejarlos totalmente libres de organismos patógenos. Sin embargo, faltaban las experiencias in vivo. Eso fue lo que se hizo en la Argentina en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, una empresa privada nacional (Munar y Asociados) y la estación experimental del INTA-Trelew, en la provincia de Chubut."

Fue precisamente en la Península de Valdés donde, rodeadas de pingüinos y lobos marinos, las vacas "libres" recibieron a sus flamantes hijos "lavados". Nueve meses después quince terneros nacieron y no hubo enojos de sus progenitoras al ver pelajes distintos en los recién llegados al mundo. La experiencia patagónica —primicia mundial— comenzó con la obtención de embriones de rodeos bovinos convalecientes de fiebre aftosa de la provincia de Buenos Aires. La condición de convaleciente de los padres y madres bonaerenses se comprobó a través de tests que revelaron la presencia en sangre de anticuerpos contra el virus aftósico. Es decir que, alguna vez, estos vacunos le habían visto la cara al VIA (virus de la aftosa) aunque éste no se encontrara ya en sus cuerpos.

Tratados, lavados y conservados a menos de cuarenta grados centígrados, los embriones viajaron, parte a los Estados Unidos, y otro "paquete" se quedó en los laboratorios del Instituto de Castelar donde se comprobó su total inocuidad y no infecciosidad. A su regreso, revisados hasta la obsesión, los futuros terneros fueron seleccionados, envasados con total esterilidad, congelados y —debidamente controlados por el organismo oficial SENASA— se implantaron en vacas receptoras de la "zona libre de fiebre aftosa", Península de Valdés.

Argentina, país perteneciente al circuito aftósico, demuestra así que gracias al tesón de sus científicos mal pagos que desoyen encantadoras sirenas de otros rumbos será posible exportar embriones bovinos al circuito de países no aftósicos. Capacidad propia para aplicar estas nuevas biotecnologías —tanto en la actividad oficial como privada— todavía existe. En la continuidad de las acciones será posible observar el mejor de los resultados.



MAS CULTI

Aquí es

(Por Laura Rozenberg/CyT)

En una época, la pintura sicodélica asombró al mundo con sus paisajes de colores irreales, y los músicos y los poetas supieron constelar trozos de realidad para crear sus propios y exclusivísimos bestiarios. Hoy, los científicos no le van a la zaga a estos artistas: imaginan, por ejemplo, campos de maíz... que no darán ni un choclo. Dicen que las cosechas se harán, para recoger *plásticos*. ¿Acaso un hongo alucinógeno afectó el cerebro de estos investigadores?

A juzgar por los doscientos millones de dólares que invirtió Japón, la nueva industria del plástico a partir de organismos vivos no es un cuento chino. En la avanzada, además, figuran otros monstruos de la Fórmula 1 de la biotecnología: el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de los Estados Unidos y la Imperial Chemical Industries (ICI) de Inglaterra se sacan chispas por patentar primero las novedades que están revolucionando la industria de los plásticos. Y no es para menos: hacerlos crecer en una planta, o convertir bacterias en usinas del producto, resulta más barato y limpio que fabricarlos como antes, ya que los bioplásticos no requieren del petróleo como materia prima y, además, son degradables, cualidad que los convierte en favoritos de los defensores de la ecología.

La infatigable materia gris de estos científicos ofrece entonces esta nueva alternativa: cultivar plásticos en granjas especiales. La granja puede ser, por ejemplo, una colonia de bacterias. Millones de diminutas obreras confinadas en recipientes no más grandes que una tina de baño, fabrican día y noche el material básico, que en la jerga química se conoce con el nombre de polímero. Uno de los más aptos es el polihidroxibutirato o PHB, un tipo de poliester que ya se está comercializando en Europa y en la Argentina también se puede producir.

Pero aún más imaginativo que extraerle plástico a una bacteria es hacerlo crecer en una planta. La lista de candidatos a esta nueva revolución verde la encabezan la papa y el maíz. Los científicos están trabajando para lograr que estas plantas acepten los genes que les permitirán a las células elaborar polímeros como si nunca hubieran dejado de hacerlo. Entre las ventajas, señalan que las plantas aprovechan una fuente de energía inagotable —el sol—, algo infinitamente más barato que el nauseabundo, contaminante y cada vez más escaso petróleo.

Granjas del Norte

Siempre a la pesca de temas rendidores, el MIT trabaja en el proyecto de la papa plástica, subvencionado por una empresa norteamericana, la Pioneer Hybrid, que espera sacar sus buenos dividendos si la innovación da resultado. Posibilidades hay: los estudios no parten de cero y existe mucho conocimiento acumulado, aseguran los expertos. Cuenta la revista *Science* que la voz de largada la dieron los ingleses de la ICI cuando hace unos años comenzaron a explotar comercialmente una bacteria que produce PHB en forma natural como fuente de reserva propia, es decir, con una función parecida al almidón de las plantas o las grasas de los animales.

En una pequeña planta piloto de Birmingham, la ICI somete a las bacterias a condiciones de estrés quitándoles el nitrógeno del medio. Los bichos interpretan esta falta como un signo de los tiempos malos que se avecinan y empiezan a elaborar grandes cantidades de PHB, a la manera de los osos salvajes que acumulan grasas para pasar el invierno. Una vez aislado y libre de impurezas, el polímero sirve para fabricar envases descartables, rígidos y quebradizos. Otros polímeros en estudio —obtenidos de bacterias a las que se les varía la dieta— pueden usarse para bolsitas y películas fotográficas. Y como son biodegradables, también sirven en cirugía, para hilos de sutura y cápsulas de medicamentos. Los cálculos anticipan que, a escala industrial, el valor del



MAS CULTIVOS INSOLITOS

Aquí está la papa

(Por Laura Rozenberg/CyT)

En una época, la pintura sicodélica asombró al mundo con sus paisajes de colores irreales, y los músicos y los poetas supieron constelar trozos de realidad para crear sus propios y exclusivísimos bestiarios. Hoy, los científicos no le van a la zaga a estos artistas: imaginan, por ejemplo, campos de maíz... que no darán ni un choclo. Dicen que las cosechas se harán, para recoger *plásticos*. ¿Acaso un hongo alucinógeno afectó el cerebro de estos investigadores?

A juzgar por los doscientos millones de dólares que invirtió Japón, la nueva industria del plástico a partir de organismos vivos no es un cuento chino. En la avanzada, además, figuran otros monstruos de la Fórmula 1 de la biotecnología: el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de los Estados Unidos y la Imperial Chemical Industries (ICI) de Inglaterra se sacan chispas por patentar primero las novedades que están revolucionando la industria de los plásticos. Y no es para menos: hacerlos crecer en una planta, o convertir bacterias en usinas del producto, resulta más barato y limpio que fabricarlos como antes, ya que los bioplásticos no requieren del petróleo como materia prima y, además, son degradables, cualidad que los convierte en favoritos de los defensores de la ecología.

La infatigable materia gris de estos científicos ofrece entonces esta nueva alternativa: cultivar plásticos en granjas especiales. La granja puede ser, por ejemplo, una colonia de bacterias. Millones de diminutas obreras confinadas en recipientes no más grandes que una tina de baño, fabrican día y noche el material básico, que en la jerga química se conoce con el nombre de polímero. Uno de los más aptos es el polihidroxibutirato o PHB, un tipo de poliester que ya se está comercializando en Europa y en la Argentina también se puede producir.

Pero aún más imaginativo que extraerle plástico a una bacteria es hacerlo crecer en una planta. La lista de candidatos a esta nueva revolución verde la encabezan la papa y el maíz. Los científicos están trabajando para lograr que estas plantas acepten los genes que les permitirán a las células elaborar polímeros como si nunca hubieran dejado de hacerlo. Entre las ventajas, señalan que las plantas aprovechan una fuente de energía inagotable —el sol—, algo infinitamente más barato que el nauseabundo, contaminante y cada vez más escaso petróleo.

Granjas del Norte

Siempre a la pesca de temas rendidores, el MIT trabaja en el proyecto de la papa plástica, subvencionado por una empresa norteamericana, la Pioneer Hybrid, que espera sacar sus buenos dividendos si la innovación da resultado. Posibilidades hay: los estudios no parten de cero y existe mucho conocimiento acumulado, aseguran los expertos. Cuenta la revista *Science* que la voz de largada la dieron los ingleses de la ICI cuando hace unos años comenzaron a explotar comercialmente una bacteria que produce PHB en forma natural como fuente de reserva propia, es decir, con una función parecida al almidón de las plantas o las grasas de los animales.

En una pequeña planta piloto de Birmingham, la ICI somete a las bacterias a condiciones de estrés quitándoles el nitrógeno del medio. Los bichos interpretan esta falta como un signo de los tiempos malos que se avecinan y empiezan a elaborar grandes cantidades de PHB, a la manera de los osos salvajes que acumulan grasas para pasar el invierno. Una vez aislado y libre de impurezas, el polímero sirve para fabricar envases descartables, rígidos y quebradizos. Otros polímeros en estudio —obtenidos de bacterias a las que se les varía la dieta— pueden usarse para bolsitas y películas fotográficas. Y como son biodegradables, también sirven en cirugía, para hilos de sutura y cápsulas de medicamentos. Los cálculos anticipan que, a escala industrial, el valor del plástico biológico está en el orden de los cuatro dólares el kilo, una cifra que *Science* menciona como aceptable en el mercado de los insumos quirúrgicos, donde el precio del material oscila en el orden de los treinta dólares el kilo.

Los nuevos plásticos desataron, como era de esperar, una guerra de patentes entre los países que encabezan la carrera. Ese fue el caso del despistado Douglas Dennis, un investigador de la Universidad de Virginia, en los Estados Unidos, que mejoró la técnica de los ingleses pero no se le ocurrió patentar sus hallazgos. Publicó sus trabajos sin resguardo legal y así fue como la competencia europea los aprovechó al vuelo. Dennis perdió buena parte del mercado y por lo menos en Austria ya hay grupos que trabajan con su idea.

La mejora consistió en hacer que las bacterias más comúnmente empleadas en investigación —las llamadas *Escherichia coli*— elaboren PHB, al igual que las parientes cercanas, con las que trabaja la ICI, que lo hacen en forma natural. Dennis prefiere trabajar con las *E. coli* porque son bichos muy conocidos y, de tan estudiados que están, resulta más fácil manipularlos genéticamente. Su idea consiste en incorporarles los genes que les faltan para que empiecen a fabricar PHB. Empleando una técnica muy conocida en biotecnología —la ingeniería genética— aisló la información de las bacterias productoras de PHB y la transfirió a las *E. coli* que se pusieron de inmediato a elaborar PHB como si lo hubieran hecho toda la vida. Otra ventaja de trabajar con ellas es que al ser diez veces más grandes que otras bacterias pueden producir más por unidad, lo que facilita el proceso de extracción y purificación.

El siguiente desafío es pasar de la bacteria al campo: con bajos costos de mantenimiento, las plantas, alimentadas por el sol, podrían convertirse en la usina de los sueños de un fabricante de productos plásticos. Por ahora, los investigadores trabajan con la papa y el maíz. La idea es introducirles, de una manera similar al trabajo que se ha hecho con las *E. coli*, los genes necesarios para que acumulen PHB en lugar de almidón. Las plantas seguirán produciendo papas y choclos comunes y corrientes, salvo por lo pesados que resultarán para la digestión. Claro que este aspecto no interesa a los granjeros, que piensan cultivar las plantas para extraerles la preciada fibra, similar al poliester. Nuevamente la prosaica Pioneer Hybrid calcula que el producto podrá venderse a veinte centavos de dólar por kilo de fibra, tan barato como el almidón en los Estados Unidos.

Granjas del Sur

En lugar de sentarse a ver qué maravillas hacen los nipones con los dólares destinados a la revolución plástica, hay argentinos que trabajan para que el país también alcance esta tecnología.

En el Pabellón II de la Ciudad Universitaria se estudian los llamados bacilos megaterium, enormes bichos en comparación con sus parientes, las mentadas *E. coli*. Las megaterium tienen, como las bacterias de la ICI, la particularidad de producir naturalmente PHB, cosa que no hacen otros microbios motu proprio, salvo que el biotecnólogo de turno les zurza con paciencia los genes apropiados. Por su tamaño, podrían convertirse en campeonas del rendimiento.

Beatriz Méndez es doctora en química, es joven, y es la granjera de las eficientes megaterium. Instalada en un soleado laboratorio del cuarto piso de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, informó entusiasmada a **Futuro** que "aquí manejamos todas las herramientas genéticas para trabajar con los bacilos". Claro que en este caso no se trata de martillos y tenazas: sus herramientas consisten en enzimas —"debemos adquirirlas con mucho esfuerzo"— que hacen las veces de tijeras; otras enzimas sirven como goma de pegar. Además, en el laboratorio ha preparado unas diminutas argollas de ADN, el material hereditario, para transportar y ensamblar genes en el interior de las bacterias. Proezas presupuestarias mediante, con estas herramientas Méndez, que trabaja para el CONICET, está a la altura de sus pares ingleses y norteamericanos y ya puede cortar y armar rompecabezas genéticos dentro de las megaterium, para estudiar el funcionamiento de los genes o, como buena granjera, tratar de mejorar la especie.

En uno de sus trabajos, Méndez aisló variedades mutantes, incapaces de elaborar el polímero. Aunque parezca extraño, esta suerte de parientes pobres entre las megaterium le brindaron jugosa información para conocer mejor el comportamiento de la especie. "Es algo así como estudiar al enfermo diabético. A partir de las deficiencias podemos entender qué elementos entran en juego para que un organismo funcione normalmente." Las bacterias mutantes, entonces, permiten alertar sobre la importancia de un gen fallado. Y comparando formas normales con mutantes se pueden develar muchas incógnitas que giran en torno del PHB: para qué le sirve a la bacteria, cuáles son las condiciones de óptima producción.

Paralelamente, Carmen Rivas, otra química del CONICET que trabaja en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, somete a las bacterias a condiciones a las que no están adaptadas, para medirles la capacidad de reacción. "Hemos probado que en condiciones de estrés —cuando se les varía, por ejemplo, la concentración salina— las mutantes que no producen PHB mueren más fácilmente." Rivas comentó que los estudios de los efectos del estrés ambiental son una vía para obtener variedades más rendidoras, ya que las bacterias aumentan la producción de PHB cuando las condiciones del medio les resultan adversas.

El interés por los plásticos biodegradables va más allá de la investigación básica: intenta mostrar un problema que en los próximos años puede a[illegible]avarse, si no se trabaja de antemano en la búsqueda de alternativas. "Los países centrales se están poniendo estrictos en cuanto a la producción de plásticos. Y la balanza se inclina hacia los biodegradables porque no contaminan el ambiente", aler[illegible] Méndez. Este planteo de preferencias puede llevar en poco tiempo a la implementación de trabas comerciales para aquellos productos que no cumplan con los requisitos de biodegradabilidad.

Así parece prudente anticiparse al aguacero y tener a mano la alternativa del biodegradable si es que el país no quiere encontrarse, de la noche a la mañana, con que la CEE le ha devuelto gentilmente la mercadería embalada en plástico indeleble. Para esto hacen falta empresarios que se conecten con los científicos. Y hace falta creer que lo que hace ICI en Inglaterra, o los japoneses en sus sofisticadas fábricas, también se puede hacer aquí. La materia gris está, las herramientas para trabajar también.



UN PASO MAS CONTRA LA AFTOSA

Lavando embriones

(Por Susana Mammini)

Una importante experiencia científica con no menos trascendentes implicancias económicas para la Argentina, fue llevada a cabo por investigadores del Instituto de Patología del Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias del INTA. Los resultados obtenidos podrán ahuyentar el fantasma de la fiebre aftosa que no pocos problemas trae a la hora de comercializar las carnes argentinas en el exterior.

Jorge Pereira —director del INTA— explicó a **Página/12** que "fue posible demostrar que se pueden transferir embriones provenientes de vacas dadoras que fueron afectadas por fiebre aftosa a vacas receptoras sanas, sin riesgos de transmitir la enfermedad al bovino receptor y a sus crías".

Además de emprender la titánica tarea de andar explicando por el mundo que la Argentina tiene una Patagonia declarada libre de aftosa desde hace ya algunos años, los científicos vernáculos decidieron mostrar en vivo y en directo a sus pares norteamericanos que, si los embriones se "lavan" muy bien antes de los siete días de gestación, podrán ser transferidos a sus nuevas madres sin peligro de contagiar la enfermedad. "Sucede —dijo Pereira— que los virus, bacterias y otros agentes infecciosos se adhieren a la membrana pelúcida del embrión sin afectarlo hasta los siete días de gestación. Luego de ese período, dicha membrana se rompe y los organismos invaden al embrión afectándolo. Esto ya se había observado in vitro, así como la posibilidad de 'lavar' los embriones con agentes químicos hasta dejarlos totalmente libres de organismos patógenos. Sin embargo, faltaban las experiencias in vivo. Eso fue lo que se hizo en la Argentina en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, una empresa privada nacional (Munar y Asociados) y la estación experimental del INTA-Trelew, en la provincia de Chubut."

Fue precisamente en la Península de Valdés donde, rodeadas de pingüinos y lobos marinos, las vacas "libres" recibieron a sus flamantes hijos "lavados". Nueve meses después quince terneros nacieron y no hubo enojos de sus progenitoras al ver pelajes distintos en los recién llegados al mundo. La experiencia patagónica —primicia mundial— comenzó con la obtención de embriones de rodeos bovinos convalecientes de fiebre aftosa de la provincia de Buenos Aires. La condición de convaleciente de los padres y madres bonaerenses se comprobó a través de tests que revelaron la presencia en sangre de anticuerpos contra el virus aftósico. Es decir que, alguna vez, estos vacunos le habían visto la cara al VIA (virus de la aftosa) aunque éste no se encontrara ya en sus cuerpos.

Tratados, lavados y conservados a menos de cuarenta grados centígrados, los embriones viajaron, parte a los Estados Unidos, y otro "paquete" se quedó en los laboratorios del Instituto de Castelar donde se comprobó su total inocuidad y no infecciosidad. A su regreso, revisados hasta la obsesión, los futuros terneros fueron seleccionados, envasados con total esterilidad, congelados y —debidamente controlados por el organismo oficial SENASA— se implantaron en vacas receptoras de la "zona libre de fiebre aftosa", Península de Valdés.

Argentina, país perteneciente al circuito aftósico, demuestra así que gracias al tesón de sus científicos mal pagos que desoyen encantadoras sirenas de otros rumbos será posible exportar embriones bovinos al circuito de países no aftósicos. Capacidad propia para aplicar estas nuevas biotecnologías —tanto en la actividad oficial como privada— todavía existe. En la continuidad de las acciones será posible observar el mejor de los resultados:-



LA QUIMICA DEL DESEO

De hormonas y pasiones

EL PAIS de Madrid

¿Puede explicarse el amor entre Romeo y Julieta mediante una serie de reacciones hormonales del cerebro? Shakespeare, el gran creador de los prototipos literarios de las pasiones humanas, no sabía nada de neuroendocrinología. Sin embargo, Jean-Didier Vincent, profesor de esta especialidad médica en Burdeos (Francia), asegura que las pasiones se sustentan en los circuitos cerebrales y en una intensa actividad hormonal.

"Una sustancia química es capaz de desencadenar un comportamiento amoroso. El deseo, el gozo y el dolor fluyen merced a una marea hormonal", explica. Y añade: "El amor es la pasión que contiene y excita al resto de las pasiones humanas".

Para este estudioso del comportamiento humano y animal a través de la biología, las pasiones constituyen todo cuanto es sufrido por el ser y llevan aparejada una reacción hormonal y cerebral.

"Las pasiones son parte integrante del hombre y del animal y sustentan su realidad existencial. A partir de Spinoza podemos reducirlas a tres: deseo, placer o gozo y dolor. Y si nos referimos al escritor francés Bossuet, podemos reducirlas a una sola, el amor, que contiene y excita a todas las demás", manifiesta.

Vincent identifica por extensión los conceptos del amor, el deseo y el sexo, y en este sentido enlaza con Nietzsche y Schopenhauer, quienes consideraban que el amor es "una trampa tendida al individuo para que la especie se perpetúe".

Al explicar las pasiones humanas a través de la biología, este experto se remite a ciertos experimentos en animales: "Algunas sustancias químicas, inyectadas en mínimas cantidades en determinadas regiones del cerebro, desencadenan una serie de actos motores constitutivos de lo que denominamos un comportamiento, ya sea comer, beber, hacer el amor...". E ilustra este hecho con el ejemplo de un cobayo al que se le inyecta en el cerebro una pequeña cantidad de una sustancia llamada luliberina (la hormona que provoca la ovulación en la mujer). "Si dispone de una pareja —añade— este animal se entregará intensamente a una actividad amorosa. Pero la aventura química del deseo sexual-amoroso no acaba aquí. Se ha podido comprobar que el estallido final del coito iba acompañado de una liberación masiva de otras sustancias llamadas endorfinas y así se llegaba a la saciedad sexual."

"No sabemos —bromea— si Romeo utilizó la sustancia luliberina para enamorar a Julieta." Según advierte Vincent, el sexo o el deseo no son las únicas pasiones desencadenadas por la inyección en el cerebro de una sustancia química. "La ocitocina, que es la hormona que hace brotar la leche en las hembras de los mamíferos, inyectada también en mínimas cantidades en el cerebro de una rata provoca en pocos minutos un comportamiento maternal completo y el animal adopta inmediatamente a las crías extrañas puestas en su jaula", señala.

En el vasto y complejo mundo de las pasiones, Vincent establece tres grandes campos: *La pasión al otro*, en donde se encontraría la relación amorosa y sexual del hombre y la mujer; *la pasión de los otros*, cuyo máximo exponente sería el poder, el dominio y las distintas jerarquías de esta pasión, y *la pasión del mundo*, cuyo primer contacto sería la madre y luego el padre, que supondría la puerta abierta hacia emociones como la agresividad, la adaptación, el miedo o la enfermedad.

GRAGEAS

¿REHENES COSMICOS? A pesar de que los informes oficiales opinan lo contrario, un especialista soviético en temas espaciales asegura que el retorno a Tierra de los cosmonautas Anatoli Soloviov y Alexander Balandin se vería dificultado por el desprendimiento de tres láminas del revestimiento exterior del módulo de descenso de la nave *Soyuz TM 9*, acoplada a la estación MIR. Esto explicaría que se esté llevando a cabo en el Centro de Formación de Cosmonautas la simulación de la posible reparación que los propios cosmonautas tendrían que efectuar a la nave. Para ello, será necesaria su salida al cosmos abierto, que en caso de que tenga lugar está fijada para el 17 de julio próximo. Mientras tanto, sigue en pie el plan de cambio de tripulación para el mes de agosto y se aplazan por diez días otros trabajos previstos en el complejo orbital. (DAN)

SOVIETICOS A SALTO GRANDE. La empresa Energomashexport, una de las pocas entidades soviéticas que suministran tecnología a América latina, comenzó a proveer equipos a la central hidroeléctrica argentino-uruguaya de Salto Grande, para aumentar su capacidad. La potencia del equipo que se está instalando llega a 4200 megawats, que garantizarán en un futuro próximo la producción del cuarenta por ciento de la energía eléctrica que necesita la Argentina, según afirma el director de la empresa. El proyecto soviético apunta a utilizar parte del agua que todos los años se desecha a través de los verdaderos superficiales, teniendo en cuenta de no alterar el funcionamiento de la central ni disminuir la fiabilidad de la presa en caso de crecidas. (DAN)

TIEMBLA TOKYO. En un lugar especial del centro de Tokyo, que será mecido por lo menos por cuatro terremotos al año, se terminó de construir un edificio de seis pisos sobre la estructura llamada "chanchito de la India", que le permitirá mantenerse en pie a través de absorbedores de shocks. Se trata de un dispositivo antisísmico a base de un amortiguador de masa activo, que ya ha sido utilizado anteriormente en rascacielos para contraatacar fuertes vientos. Cuándo éstos provocan que el edificio oscile, una computadora instruye a la masa para que se mueva en el sentido contrario, neutralizando el efecto de los vientos. A esto se agrega un sistema de tendones, que mueve al edificio desde su base. La novedad ya fue probada con terremotos provocados con un simulador y parece que todo salió bien, porque ninguno de sus habitantes notó el sacudón. (Discover)

TIVOS INSOLITOS

stá la papa

plástico biológico está en el orden de los cuatro dólares el kilo, una cifra que *Science* menciona como aceptable en el mercado de los insumos quirúrgicos, donde el precio del material oscila en el orden de los treinta dólares el kilo.

Los nuevos plásticos desataron, como era de esperar, una guerra de patentes entre los países que encabezan la carrera. Ese fue el caso del despistado Douglas Dennis, un investigador de la Universidad de Virginia, en los Estados Unidos, que mejoró la técnica de los ingleses pero no se le ocurrió patentar sus hallazgos. Publicó sus trabajos sin resguardo legal y así fue como la competencia europea los aprovechó al vuelo. Dennis perdió buena parte del mercado y por lo menos en Austria ya hay grupos que trabajan con su idea.

La mejora consistió en hacer que las bacterias más comúnmente empleadas en investigación —las llamadas *Escherichia coli*— elaboren PHB, al igual que las parientes cercanas, con las que trabaja la ICI, que lo hacen en forma natural. Dennis prefiere trabajar con las *E. coli* porque son bichos muy conocidos y, de tan estudiados que están, resulta más fácil manipularlos genéticamente. Su idea consiste en incorporarles los genes que les faltan para que empiecen a fabricar PHB. Empleando una técnica muy conocida en biotecnología —la ingeniería genética— aisló la información de las bacterias productoras de PHB y la transfirió a las *E. coli* que se pusieron de inmediato a elaborar PHB como si lo hubieran hecho toda la vida. Otra ventaja de trabajar con ellas es que al ser diez veces más grandes que otras bacterias pueden producir más por unidad, lo que facilita el proceso de extracción y purificación.

El siguiente desafío es pasar de la bacteria al campo: con bajos costos de mantenimiento, las plantas, alimentadas por el sol, podrían convertirse en la usina de los sueños de un fabricante de productos plásticos. Por ahora, los investigadores trabajan con la papa y el maíz. La idea es introducirle, de una manera similar al trabajo que se ha hecho con las *E. coli*, los genes necesarios para que acumulen PHB en lugar de almidón. Las plantas seguirán produciendo papas y choclos comunes y corrientes, salvo por lo pesados que resultarán para la digestión. Claro que este aspecto no interesa a los granjeros, que piensan cultivar las plantas para extraerles la preciada fibra, similar al poliester. Nuevamente la prosaica Pioneer Hybrid calcula que el producto podrá venderse a veinte centavos de dólar por kilo de fibra, tan barato como el almidón en los Estados Unidos.

Granjas del Sur

En lugar de sentarse a ver qué maravillas hacen los nipones con los dólares destinados a la revolución plástica, hay argentinos que trabajan para que el país también alcance esta tecnología.

En el Pabellón II de la Ciudad Universitaria se estudian los llamados bacilos megaterium, enormes bichos en comparación con sus parientes, las mentadas *E. coli*. Las megaterium tienen, como las bacterias de la ICI, la particularidad de producir naturalmente PHB, cosa que no hacen otros microbios motu proprio, salvo que el biotecnólogo de turno les zurza con paciencia los genes apropiados. Por su tamaño, podrían convertirse en campeonas del rendimiento.

Beatriz Méndez es doctora en química, es joven, y es la granjera de las eficientes megaterium. Instalada en un soleado laboratorio del cuarto piso de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, informó entusiasmada a **Futuro** que "aquí manejamos todas las herramientas genéticas para trabajar con los bacilos". Claro que en este caso no se trata de martillos y tenazas: sus herramientas consisten en enzimas —"debemos adquirirlas con mucho esfuerzo"— que hacen las veces de tijeras; otras enzimas sirven como goma de pegar. Además, en el laboratorio ha preparado unas diminutas argollas de ADN, el material hereditario, para transportar y ensamblar genes en el interior de las bacterias. Proezas presupuestarias mediante, con estas herramientas Méndez, que trabaja para el CONICET, está a la altura de sus pares ingleses y norteamericanos y ya puede cortar y armar rompecabezas genéticos dentro de las megaterium, para estudiar el funcionamiento de los genes o, como buena granjera, tratar de mejorar la especie.

En uno de sus trabajos, Méndez aisló variedades mutantes, incapaces de elaborar el polímero. Aunque parezca extraño, esta suerte de parientes pobres entre las megaterium le brindaron jugosa información para conocer mejor el comportamiento de la especie. "Es algo así como estudiar al enfermo diabético. A partir de las deficiencias podemos entender qué elementos entran en juego para que un organismo funcione normalmente." Las bacterias mutantes, entonces, permiten alertar sobre la importancia de un gen fallado. Y comparando formas normales con mutantes se pueden develar muchas incógnitas que giran en torno del PHB: para qué le sirve a la bacteria, cuáles son las condiciones de óptima producción.

Paralelamente, Carmen Rivas, otra química del CONICET que trabaja en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, somete a las bacterias a condiciones a las que no están adaptadas, para medirles la capacidad de reacción. "Hemos probado que en condiciones de estrés —cuando se les varía, por ejemplo, la concentración salina— las mutantes que no producen PHB mueren más fácilmente." Rivas comentó que los estudios de los efectos del estrés ambiental son una vía para obtener variedades más rendidoras, ya que las bacterias aumentan la producción de PHB cuando las condiciones del medio les resultan adversas.

El interés por los plásticos biodegradables va más allá de la investigación básica: intenta mostrar un problema que en los próximos años puede a:avarse, si no se trabaja de antemano en la búsqueda de alternativas. "Los países centrales se están poniendo estrictos en cuanto a la producción de plásticos. Y la balanza se inclina hacia los biodegradables porque no contaminan el ambiente", alerta Méndez. Este planteo de preferencias puede llevar en poco tiempo a la implementación de trabas comerciales para aquellos productos que no cumplan con los requisitos de biodegradabilidad.

Así parece prudente anticiparse al aguacero y tener a mano la alternativa del biodegradable si es que el país no quiere encontrarse, de la noche a la mañana, con que la CEE le ha devuelto gentilmente la mercadería embalada en plástico indeleble. Para esto hacen falta empresarios que se conecten con los científicos. Y hace falta creer que lo que hace ICI en Inglaterra, o los japoneses en sus sofisticadas fábricas, también se puede hacer aquí. La materia gris está, las herramientas para trabajar también.



LA QUIMICA DEL DESEO

De hormonas y pasiones

EL PAIS de Madrid

¿Puede explicarse el amor entre Romeo y Julieta mediante una serie de reacciones hormonales del cerebro? Shakespeare, el gran creador de los prototipos literarios de las pasiones humanas, no sabía nada de neuroendocrinología. Sin embargo, Jean-Didier Vincent, profesor de esta especialidad médica en Burdeos (Francia), asegura que las pasiones se sustentan en los circuitos cerebrales y en una intensa actividad hormonal.

"Una sustancia química es capaz de desencadenar un comportamiento amoroso. El deseo, el gozo y el dolor fluyen merced a una marea hormonal", explica. Y añade: "El amor es la pasión que contiene y excita al resto de las pasiones humanas".

Para este estudioso del comportamiento humano y animal a través de la biología, las pasiones constituyen todo cuanto es sufrido por el ser y llevan aparejada una reacción hormonal y cerebral.

"Las pasiones son parte integrante del hombre y del animal y sustentan su realidad existencial. A partir de Spinoza podemos reducirlas a tres: deseo, placer o gozo y dolor. Y si nos referimos al escritor francés Bossuet, podemos reducirlas a una sola, el amor, que contiene y excita a todas las demás", manifiesta.

Vincent identifica por extensión los conceptos del amor, el deseo y el sexo, y en este sentido enlaza con Nietzsche y Schopenhauer, quienes consideraban que el amor es "una trampa tendida al individuo para que la especie se perpetúe".

Al explicar las pasiones humanas a través de la biología, este experto se remite a ciertos experimentos en animales: "Algunas sustancias químicas, inyectadas en mínimas cantidades en determinadas regiones del cerebro, desencadenan una serie de actos motores constitutivos de lo que denominamos un comportamiento, ya sea comer, beber, hacer el amor...". E ilustra este hecho con el ejemplo de un cobayo al que se le inyecta en el cerebro una pequeña cantidad de una sustancia llamada luliberina (la hormona que provoca la ovulación en la mujer). "Si dispone de una pareja —añade— este animal se entregará intensamente a una actividad amorosa. Pero la aventura química del deseo sexual-amoroso no acaba aquí. Se ha podido comprobar que el estallido final del coito iba acompañado de una liberación masiva de otras sustancias llamadas endorfinas y así se llegaba a la saciedad sexual."

"No sabemos —bromea— si Romeo utilizó la sustancia luliberina para enamorar a Julieta." Según advierte Vincent, el sexo o el deseo no son las únicas pasiones desencadenadas por la inyección en el cerebro de una sustancia química. "La ocitocina, que es la hormona que hace brotar la leche en las hembras de los mamíferos, inyectada también en mínimas cantidades en el cerebro de una rata provoca en pocos minutos un comportamiento maternal completo y el animal adopta inmediatamente a las crías extrañas puestas en su jaula", señala.

En el vasto y complejo mundo de las pasiones, Vincent establece tres grandes campos: *La pasión al otro*, en donde se encontraría la relación amorosa y sexual del hombre y la mujer; *la pasión de los otros*, cuyo máximo exponente sería el poder, el dominio y las distintas jerarquías de esta pasión, y *la pasión del mundo*, cuyo primer contacto sería la madre y luego el padre, que supondría la puerta abierta hacia emociones como la agresividad, la adaptación, el miedo o la enfermedad.

GRAGEAS

¿REHENES COSMICOS? A pesar de que los informes oficiales opinan lo contrario, un especialista soviético en temas espaciales asegura que el retorno a Tierra de los cosmonautas Anatoli Soloviov y Alexander Balandin se vería dificultado por el desprendimiento de tres láminas del revestimiento exterior del módulo de descenso de la nave *Soyuz TM 9*, acoplada a la estación MIR. Esto explicaría que se esté llevando a cabo en el Centro de Formación de Cosmonautas la simulación de la posible reparación que los propios cosmonautas tendrían que efectuar a la nave. Para ello, será necesaria su salida al cosmos abierto, que en caso de que tenga lugar está fijada para el 17 de julio próximo. Mientras tanto, sigue en pie el plan de cambio de tripulación para el mes de agosto y se aplazan por diez días otros trabajos previstos en el complejo orbital. (DAN)

SOVIETICOS A SALTO GRANDE. La empresa Energomashexport, una de las pocas entidades soviéticas que suministran tecnología a América latina, comenzó a proveer equipos a la central hidroeléctrica argentino-uruguaya de Salto Grande, para aumentar su capacidad. La potencia del equipo que se está instalando llega a 4200 megawats, que garantizarán en un futuro próximo la producción del cuarenta por ciento de la energía eléctrica que necesita la Argentina, según afirma el director de la empresa. El proyecto soviético apunta a utilizar parte del agua que todos los años se desecha a través de los verdaderos superficiales, teniendo en cuenta de no alterar el funcionamiento de la central ni disminuir la fiabilidad de la presa en caso de crecidas. (DAN)

TIEMBLA TOKYO. En un lugar especial del centro de Tokyo, que será mecido por lo menos por cuatro terremotos al año, se terminó de construir un edificio de seis pisos sobre la estructura llamada "chanchito de la India", que le permitirá mantenerse en pie a través de absorbedores de shocks. Se trata de un dispositivo antisísmico a base de un amortiguador de masa activo, que ya ha sido utilizado anteriormente en rascacielos para contraatacar fuertes vientos. Cuando éstos provocan que el edificio oscile, una computadora instruye a la masa para que se mueva en el sentido contrario, neutralizando el efecto de los vientos. A esto se agrega un sistema de tendones, que mueve al edificio desde su base. La novedad ya fue probada con terremotos provocados con un simulador y parece que todo salió bien, porque ninguno de sus habitantes notó el sacudón. (Discover)

EL "HUBBLE", CON PROBLEMAS

Vibro y olvido

Por Alicia Rivera

EL PAIS de Madrid

Dos meses después de su lanzamiento, el telescopio espacial "Hubble" sigue dando problemas a los técnicos encargados de su puesta a punto. Según informaciones de la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), el avanzado observatorio colocado en órbita terrestre para permitir a los astrónomos ver en el universo objetos situados a 10 mil millones de años luz de la Tierra sufre las temidas vibraciones que reducen la resolución del telescopio. Además, las computadoras de a bordo están sintiendo los efectos de la Anomalía del Atlántico Sur y tienen pérdidas de memoria.

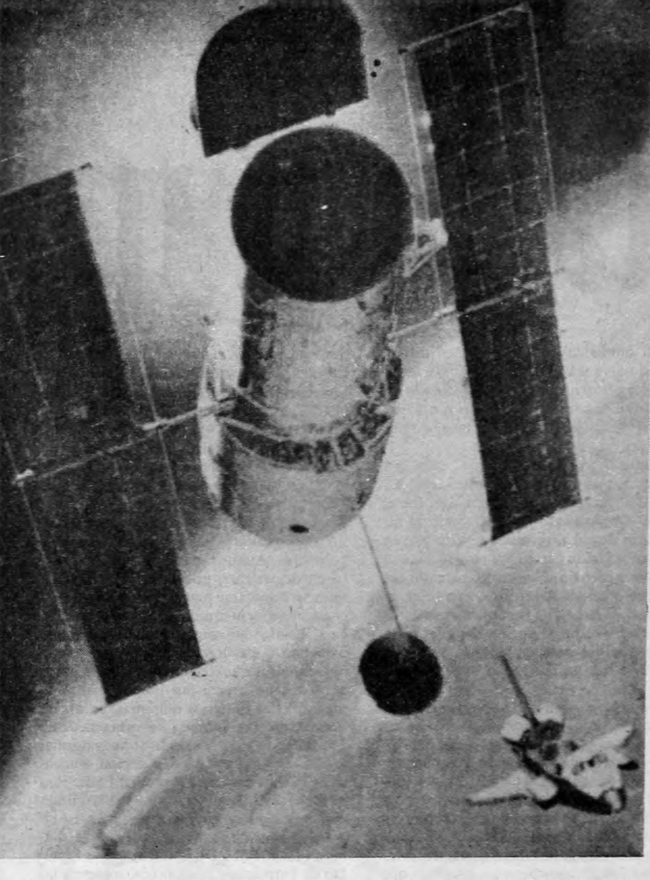
Jean Olivier, director adjunto del Proyecto Hubble, ha explicado que los fuertes cambios de temperatura registrados cuando el observatorio pasa en su órbita de la zona iluminada por el Sol a la zona de sombra de la Tierra (cada 90 minutos) producen dilataciones y contracciones del armazón de los paneles solares. Esto provoca vibraciones parásitas durante 20 minutos, que se transmiten al cuerpo del aparato, de 10 toneladas de peso. Este movimiento es inaceptable para un instrumento que tiene que permanecer fijo durante horas enfocando una estrella lejana.

Para solucionar el problema se van a programar las computadoras de a bordo de forma que produzcan contravibraciones cada vez que el observatorio pase de la noche al dia.

Este contratiempo confirma los temores de algunos científicos, que advirtieron durante el diseño del "Hubble" el peligro de los tembiores sobre los equipos de observación. La altísima resolución prevista al colocar el telescopio más allá de la atmósfera, evitando la pérdida de definición de la imagen por el movimiento de las partículas en el aire, se contrarrestaría por las vibraciones de los equipos en órbita.

Por otro lado, la Anomalía del Atlántico Sur, cuyos efectos se dejan sentir en satélites en órbita terrestre baja, está provocando errores en la memoria de las computadoras de a bordo del "Hubble". El cinturón de Van Allen, una especie de rosquilla de partículas con carga eléctrica existente alrededor de la Tierra, baja a 400 kilómetros desde su altura media de 800 en una zona sobre la costa brasileña. La tecnificada electrónica de los equipos del telescopio, en órbita a 452 kilómetros, sufre alteraciones debido a la infuencia de esta anomalía del campo magnético.

El telescopio espacial "Hubble", dos meses después de haber sido puesto en órbita, sigue con problemas. Ahora sufre vibraciones que reducen su alcance y ha perdido parte de la memoria con que fue programado.



Los técnicos de la NASA que se ocupan del telescopio espacial han decidido solucionar este inconveniente enviando a las computadoras del "Hubble" un programa que les "refrescará" la memoria cada 10 segundos.

Olivier ha explicado que realizar estas completas alteraciones en las computadoras de a bordo es como cambiar una bujía de un coche en marcha. "Hay que ser extremadamente cuidadoso para mantener el control del vehículo y no provocar daños mayores."

No todos son malos tragos para los científicos que tienen puestas tantas esperanzas en el telescopio espacial. Los cinco instrumentos científicos principales del "Hubble" han pasado satisfactoriamente las pruebas de verificación en órbita.

Con la cámara de objetos débiles, aportación de la Administración Europea del Espació al "Hubble", se han tomado y transmitido al centro de operaciones en Goddard (EE.UU.) 126 imágenes. "La cámara está funcionando sin ningún problema y su rendimiento es tan bueno o incluso mejor de lo previsto antes de la puesta en órbita", ha declarado Robin Lausance, director de la parte europea del proyecto.

La entrada del herpes

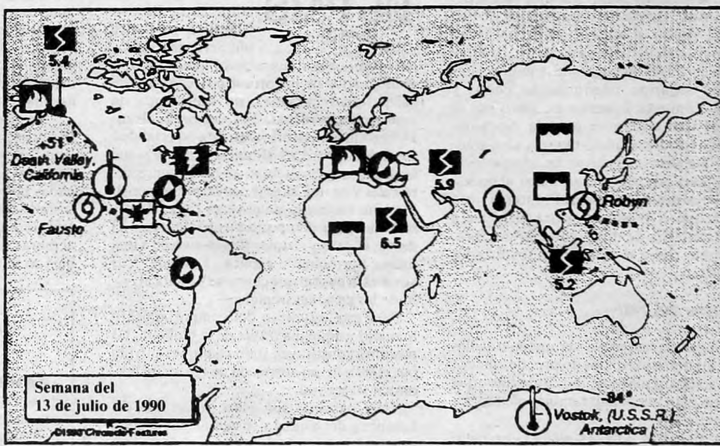
Después de 15 años de intensa búsqueda en docenas de laboratorios, investigadores de varios centros creen haber resuelto el misterio de cómo entra el virus del herpes en las células, y han relacionado este grupo de virus con la ateroesclerosis (rigidez de las paredes arteriales). El virus tipo 1 del herpes, que está muy extendido y causa las llamadas calenturas, se infiltra en las células a caballo de una proteina tipo hormona que es vital para la supervivencia de las células. En su forma recurrente este virus causa neuralgias importantes y también encefalitis mortales. Los investigadores están asimismo tratando de descubrir si el tipo 2, que causa el herpes genital, infecta las células de la misma forma.

Los resultados de la investigación, dirigida por David P. Hajjar, del Cornell Medical College de Nueva York, se han publicado el 15 de junio en la revista *Science*.

Algunos virólogos se han mostrado escépticos sobre la posibilidad de que la vía hallada —un receptor de la cubierta de las células, cuya función es captar moléculas de una proteina denominada factor de crecimiento de fibroblastos, que se encuentra en la sangre— sea la única de invasión celular del virus. El virus se ancla a este factor de crecimiento y así entra en las células. El bloqueo de esta vía impide la infección en un 70 por ciento de los casos. Ahora los investigadores buscan una droga formada por moléculas muy similares al factor de crecimiento para que los virus se anclen a ellas en la sangre.

DIARIO DEL PLANETA

Por Steve Newman



Sequías

El primer ministro griego, Constantino Mitsotakis, previno que para noviembre Atenas podría quedarse sin agua si no finalizan las actuales sequías. Para conservar la escasa provisión de agua de la capital, los funcionarios periódicamente cortarán el abastecimiento y por momentos reducirán la presión del agua. También están considerando traer el agua de otros lugares de Grecia.

El Programa Alimenticio Mundial le dará 31.200 toneladas de pescado en lata, harina y aceite vegetal a la gente que vive en la zona sur de Perú, azotada por la sequia. La pérdida de cosechas en varias provincias ha causado una gran migración de campesinos hacia centros urbanos.

Incendios estivales

El estado de Alaska gastó dos veces su presupuesto anual para la lucha contra los incendios forestales en una batalla de diez días para evitar que la ciudad de Tok se quemara, mientras trataban de extinguir otros incendios grandes. Mas de 200 incendios que oscurecieron un estimado de 225.000 hectáreas en el estado pudieron contenerse o mantenerse bajo control hacia el fin de semana, gracias a los esfuerzos de 2500 bomberos y dos días de lluvia.

Más de 2000 bomberos dominaron una serie de incendios que quemaron partes del sur de Francia en la mayor ola de fuegos que golpeó al país este año. Por lo menos una docena de hogares fueron destruidos en la región. A los equipos se les avisó que se apartaran de un bosque de pinos al norte de Marsella, donde el calor de una llamarada hizo explotar unas bombas que habían sido enterradas allí después de la Segunda Guerra Mundial.

Monzón

Inundaciones y aludes después de dos semanas de fuertes lluvias monzónicas dejaron un saldo de 150 muertos en varias partes de India, y mataron a nueve más en los alrededores de Bangladesh. Helicópteros dejaron caer provisiones de emergencia a cientos de miles que habían quedado aislados por las aguas.

Inundaciones

China despachó 150.000 soldados para luchar contra las inundaciones a lo largo de algunos de sus más grandes ríos. Las inundaciones de julio han causado la muerte de 33 personas, dejando sin hogar a más de 10.000 e inundados 2590 km cuadrados de tierra cultivada.

Las peores inundaciones en los últimos 100 años en el este de Siberia azotaron la ciudad industrial de Chita. TASS dijo que docenas de casas, varias fábricas y una planta de energía quedaron bajo el agua.

Terremotos

Un fuerte temblor sacudió el oeste de Java, destruyendo y dañando más de 150 edificios y matando a una persona. Otro sismo ocurrió en el norte de la provincia de Gilan, en Irán, que ya había sido sacudida por un movimiento más fuerte el mes pasado. Un terremoto con su epicentro en el noroeste de British Columbia provocó sacudidas en las casas de Yukon y Alaska. Un importante terremoto golpeó la escasamente poblada área selvática en el sur de Sudán, pero los funcionarios de la ONU en contactos de radio con el área dijeron que no se había informado acerca de daños. Exactamente nueve meses después del devastador terremoto en el área de la bahía de San Francisco, las clinicas locales informaron sobre un gran incremento de nacimientos.

Vacas muertas por rayos

Walter Brown, granjero lechero que perdió 12 vacas con dos rayos caídos 3 durante la semana, cerca de Connallsville, Penssilvania, dice que sus animales siempre eligen el árbol equivocado para buscar reparo. El primer rayo mató seis vacas lecheras que estaban acurrucadas bajo un cerezo en su granja. Cuatro dias después, un rayo cayó sobre un sauce y mató seis novillas que estaban debajo. "Es normal que busquen reparo en una tormenta como ésta", dijo el granjero Brown. "Sólo que elijen el árbol equivocado."